

## Yönetimlerin sayısal değerlendirilmesi

**Dilek ERİK\*, Ahmet Fahri ÖZOK**

*İTÜ İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 34357, Maçka, İstanbul*

### Özet

*Firmaların faaliyetlerini sürdürürken nasıl bir performans gösterdiklerine bakmaları, öz değerlendirmelerini yapıp, düzeltici faaliyetlerde bulunmaları başarılarını arttırmaktadır. Bu makalede öncelikle firmaların başarılı olabilmeleri ve bu başarılarını sürekli kılabilmesi için hangi kriterlere önem vermeleri gerektiği belirtilmiştir. Bu kriterlerin herhangi bir firmada hangi düzeyde başarı ile uygulandığını ölçebilmek için bulanık mantık yöntemi önerilmiştir. Bulanık mantık yöntemi, kesin değerlerin olmadığı, subjektif kavramların ölçümünde kullanılan etkin bir yöntemdir. Bulanık mantık yöntemiyle yapılan ölçümle çıkan sonuçların değerlendirilebilmesi için duyarlılık analizi yapılmıştır. Kriterlerin ölçümü için önerilen yöntemin nasıl bir sonuç vereceğinin görülmesi için bir tekstil firmasında çalışma yapılmış ve alınan sonuçlar bu makalede sadece "çalışanların tatmini" kriteri için hesaplanmış ve sonuçlar yorumlanmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık mantık, başarı kriterleri, şirket performansı.

### Numerical qualification of management

#### Abstract

*The purpose of this article is mainly to suggest companies which criteria to take into account in order to establish and maintain a successful business. Five (5) criteria have been chosen to illustrate the method. These are "employee satisfaction", "customer satisfaction", "strategic planning", "company's influence on society in general" and the "financial results", respectively. Fuzzy logic is used to measure how well these above mentioned criteria are employed in the management and then it is suggested to use sensitivity analysis to evaluate the results. During the application of the method, the main criterion is divided into several sub-criteria and it is presumed that each sub-criterion has the exact same influence on the main criterion. Later, the application of the suggested system is illustrated with an example chosen within the textile industry. Several questionnaires are conducted within the company and the fuzzy logic system is applied to the results. Later the sensitivity analysis is used to evaluate the reasons behind these low levels and to establish the sub-criteria which contributed to these values. In the final matrix, the negative success values and their respective sub-divisions are perfectly and logically holding together. This enables us to conclude that the respective use of branch diagram and the fuzzy logic method and the application of the function of member value in the fuzzy logic are correct.*

**Keywords:** Fuzzy logic, success criteria, company performance.

---

\*Yazışmaların yapılacağı yazar: Dilek ERİK. dilekerik@yahoo.com; Tel: (533) 277 02 29.

Bu makale, birinci yazar tarafından İTÜ İşletme Fakültesi'nde tamamlanmış olan "Yönetimlerin sayısal değerlendirilmesi" adlı doktora tezinden hazırlanmıştır. Makale metni 07.03.2005 tarihinde dergiye ulaştı, 19.04.2005 tarihinde basım kararı alınmıştır. Makale ile ilgili tartışmalar 31.07.2006 tarihine kadar dergiye gönderilmelidir.

## Giriş

İş hayatında değişik hedefleri olan çeşitli şirketler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları karını maksimize etmeyi isterken, bazıları üretim rakamlarını, bazıları pazar paylarını arttırmayı veya maliyetlerini düşürmeyi hedeflemektedir. Bu hedeflerin öncelikleri çevre koşulları veya pazarın yapısındaki değişikliklerle birlikte farklılaşabilmektedir.

Firmaların hedeflerine ulaşmaları ve başarılarını sürekli kılabilmeleri için aşağıdaki kriterlere önem vermeleri gerekmektedir:

1. Çalışanların tatmini:  
Personel Politikası, İnsan-Makine Sistemleri ve Çalışan İlişkileri başlığı altında incelenmektedir.
2. Müşterilerin tatmini:  
Ürün, Ürün Geliştirme ve Fiyatlandırma konuları incelenmektedir
3. Stratejik planlama:  
Hedefler, Yıllık Plan ve Planların Uygulanması dikkate alınmaktadır.
4. Toplum üzerindeki etki:  
Toplumla ilgili konularda sorumluluk sahibi olma, Topluma katkıda bulunma ve Çevre konularına duyarlı olma konuları incelenmektedir.
5. Finansal sonuçlar:  
Akışkanlık ölçüleri, Faaliyet ölçüleri, Karlılık ölçüleri, Karşılama ölçüleri incelenmektedir.

## Problemin tanımı ve çözüm önerisi

Firmaların sürdürülebilir başarıya ulaşabilmeleri için dikkat etmeleri gereken noktaların tanımlanmasından sonra bu kriterlere ne kadar önem verdiklerinin ve aksayan noktaların neler olduğunun ölçülmesi gerekmektedir. Tamamen sözel ifadelerle tanımlanan başarı kriterlerini sayısal hale getirmek için bulanık mantık yöntemi kullanılmaktadır. Bu makalede önce bulanık mantık ile ilgili bilgi verilip neden çözüm için bu yöntemin uygulandığı açıklanmakta, daha sonra bulanık mantık yönteminin nasıl uygulanacağı gösterilip bir tekstil şirketinde yapılan örnek bir uygulamanın sonuçları paylaşılmaktadır.

## Bulanık Mantık Teorisi ve başarı kriterlerinin ölçümünde kullanılması

Karmaşa anlayışımız, bir olay karşısında neyi ne kadar bildiğimiz veya bilmediğimizi fark ettiğimizde artmaktadır.

Klasik kümede bireyler, öngörülen uzayda ikiye ayrılmaktadır: üyeler (bunlar kesinlikle kümeye aittir) ve üye olmayanlar (bunlar kümeye kesinlikle ait değildir). Üyeler ve üye olmayanların kesin bir netlikle ayrılması klasik küme ile gösterilmektedir.

Bulanık kümede ise karmaşayı azaltabilmek için üyeler ve üye olmayanlar arasındaki kesin çizgi kaldırılmakta ve belirsizlik ortaya konmaktadır. Bulanık kümenin matematiksel olarak ortaya konması ise, elemanların kümede üyelik değerlerinin belirlenmesi ile oluşmaktadır. Bulanık kümede hala tam üye olma ve olmama 0 ile 1 arasında temsil edildiği için, klasik kümenin, bulanık kümenin daha genelleştirilmiş ve sadece 2 üyelik değerine sahip bir küme olduğu söylenebilir (Pedrycz ve Vukovich, 2002).

Yukarıdaki tanımda da gördüğümüz gibi belirsizliğin, karmaşanın ve net olarak ölçülemeyecek sübjektif değerlerin olduğu sistemlerde bulanık mantık yöntemini kullanmak doğru bir yaklaşımdır. Bu nedenle firmaların başarı kriterlerini ölçerken bulanık mantık yöntemi kullanılacaktır.

## Yöntem

1. Anket yöntemi ve ağaç diyagramı:  
Başarı kriterlerin ölçülmesinde her kriterin alt kriteri tanımlanmakta ve bu kriterler birbirini etkileyen dallanmalar şeklinde gösterilmektedir. Alt kriterler için anket soruları hazırlanmakta ve bu sorulara verilen yanıtlara göre bulanık mantık yöntemi uygulanmaktadır.

2. Anket sonuçlarının değerlendirilmesi:  
Anket sorularından “çalışanları tatmini” için olanlar firmanın tüm çalışanlarına, “müşterilerin tatmini” için olanlar ise ürün geliştirme ile ilgili sorular hariç cevaplanması için müşterilere dağıtılmaktadır. Müşterilerin tatminindeki ürün geliştirme ile ilgili sorular, “stratejik planlama”

kriterinin soruları ve “toplum üzerindeki etki” kriterinin soruları ise çalışmayı yapan kişinin firmadaki gözlemleri sonucunda puanlama yapması ile cevaplanmaktadır. “Finansal sonuçlar” için ise inceleme yapılan firmanın içinde bulunduğu sektör ile ilgili bir emsal grup oluşturulmakta ve firmanın finansal tablolarından alınan sonuçlar emsal grubun sonuçları ile karşılaştırılıp değerlendirme yapılmaktadır.

### 3. Kabuller ve üyelik değerinin bulunması:

- Her ana kriter (çalışanların tatmini, müşterilerin tatmini, stratejik planlama, toplum üzerindeki etki ve finansal sonuçlar) ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Firmanın başarısında her kriterin etkisi bağımsız olarak hesaplanmakta ve sonuçlar bağımsız olarak değerlendirilmektedir.

- Ana kriterleri oluşturan alt kriterlerin ölçme metodunda ağırlığı eşit olarak alınmaktadır ve hesaplamalarda değişik ağırlıklar kullanılmaktadır.

- Anketlerdeki beş cevabın (Son Derece Başarılı-SB, Çok Başarılı-ÇB, Başarılı-B, Pek Başarılı Değil-PD, Hiç Başarılı Değil-HD) şirket başarısını değerlendirmede yeterli olduğu kabul edilmektedir.

### 4. Üyelik değerinin bulunması ve sonuç Kriterleri:

Yukarıda belirtildiği gibi ağaç diyagramlarında en sağdaki kriterler anket yöntemi ile sorgulanmakta ve daha sonra her alt kriterinin üyelik değeri bulunup, bulanık mantık yöntemi ile etkileşimleri hesaplanıp ana kriterin değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Üyelik değeri ( $\mu$ ) fonksiyonu:

$$Y = \frac{X_{n-1}}{2} + X_n + \frac{X_{n+1}}{2} \quad (1)$$

Sonuç kriterleri:

Girdi olarak kullandığımız 5 kriterin bulanık mantık yöntemi ile işleme girmesi sonucu her kriter için bir “sonuç matrisine” ulaşılmaktadır.

Bu matristeki sayılar aşağıdaki şekilde değerlendirilmektedir.

NB- Negatif Başarı – 0 ile 35.99 arası

OB- Ortalama Başarı – 36 ile 75.99 arası

PB- Pozitif Başarı – 76 ile 100 arası

Değerlendirme:

Sonuç matrisindeki her rakam birçok bileşenin hesaplanmasıyla bulunmaktadır. Bu durumda matrisi değerlendirirken her rakam ayrı ayrı ele alınmalı ve öncelikle Negatif Başarı (NB) sonucunu getiren kriterlerin düzeltilmesine çalışılmalıdır.

### Çalışanların tatmini kriterinin ölçümünün bir tekstil firmasında örneklenmesi

Söz konusu firma Türkiye’de kumaş sektöründe faaliyette bulunan üretici-ihracatçı bir konumdadır. Firmanın çalışanlarına dağıtılan anket sorularına alınan cevapların toplanması ile Ek A’da gösterilen sonuca ulaşılmıştır.

Anket sorularına verilen cevapların üyelik değeri fonksiyonu (1) ile  $\mu$  değerleri hesaplanmış ve alt kriterlerin tamamı bulanık mantık yöntemi ile işleme tabi tutulup aşağıdaki sonuç matrisine ulaşılmıştır:

52.1	55.2	51.9	48.1	30.1
52.1	71.4	65.8	69.1	30.1
43.5	61.7	66.0	64.7	30.1
40.1	48.6	64.7	58.3	29.6
19.1	39.6	39.6	39.6	27.6

1.Sonuç matrisinin değerlendirilmesi ve duyarlılık analizi:

Sonuç matrisine baktığımızda Negatif Başarı (NB) gösteren (0 ile 35.99 arası) 6 değer olduğunu görmekteyiz.

En düşük değer olan 19.1 değerinin “İnsan-Makina Sistemleri”ndeki “İş Analizi” Bölümündeki “Olası hataların Tespiti ve Düzeltici Tedbirler: İşin Uygulanması sırasında Ortaya Çı-

kabilecek Hataların Tespiti ve Düzeltici Tedbirlerin Alınması (IM2)” sorusuna verilen SB yanıtının çok düşük olmasından kaynaklandığı tespit edilmektedir.

Diğer cevaplar sabit tutularak, SB değerinin yükseltilmesi durumunda sonuç matrisindeki değer de değiştiği görülmektedir. SB değerinin 27 olması durumunda başlangıçta 19.1 olan değer 35.3’e yükselmektedir ve bu durumda Ortalama Başarı elde edilmektedir. Bu durumda sonuç matrisi aşağıdaki gibi olmaktadır:

Sonuç matrisi

52.1	55.2	51.9	48.1	30.1
52.1	71.4	65.8	69.1	30.1
43.5	61.7	66.0	64.7	30.1
42.1	48.6	64.7	58.3	29.6
35.3	39.6	39.6	39.6	27.6

Ek A’da gösterilen anket sonuçlarına göre bulunan sonuç matrisinde Negatif Başarı gösteren bir başka değer ise 27.6’dır. Bu değer, “Personel Politikası”nda, “Çalışma Ortamı ve Koşulları”ndaki, “Sağlıklı Olma (PP22)” kriterinin SB değerinin düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Bu kriterin SB değerini tek başına arttırdığımız zaman istenen düzeye tek başına ulaşamadığımızı görmekteyiz. Bu değerle birlikte, “Personel Politikası”nda, “Çalışma Ortamı ve Koşulları”ndaki, “Güvenli Olma (PP21)” kriterinin SB değerini de arttırdığımızda istenen değere ulaşabildiğimizi görmekteyiz. Bu durumu şu şekilde özetleyebiliriz:

Sonuç matrisindeki 27.6 değerinin Ortalama Başarı değerine ulaşması için;

Çalışma Ortamının Güvenli Olması, SB=12  
Çalışma Ortamının Sağlıklı Olması, SB=19

olmalıdır.

Bu durumda sonuç matrisi aşağıdaki değerlere sahip olmaktadır:

52.1	55.2	51.9	48.1	35.5
52.1	71.4	64.7	67.5	35.5
43.5	61.7	66.0	63.5	35.5
40.1	48.6	64.7	57.7	35.5
19.1	39.6	39.6	39.6	35.1

Sonuç matrisinde görüldüğü gibi 27.6 değeri 35.1 değerine gelmektedir.

### Sonuçlar ve tartışma

Şirketlerin başarılı olabilmeleri ve bu başarılarını sürekli kılabilmeleri için önem vermeleri gereken beş kriter tespit edilmiştir:

Çalışanların tatmini, müşterilerin tatmini, stratejik planlama, toplum üzerindeki etki ve finansal sonuçlar.

Bu kriterlerin önemi firmanın içinde bulunduğu döneme, sektörün özelliklerine ve çevre koşullarına göre değişebilmektedir ancak bu beş kriterin şirket başarısını ölçmede yeterli olduğu görülmektedir.

Kriterlerin ölçümü birbirinden bağımsız olarak ele alınmıştır ancak her kriterde değişik ağırlıklar verilerek bir bütün halinde işleme tabii tutulması da mümkündür.

Kriterlerin ölçümü bulanık mantık yöntemi ile yapılmıştır. Bulanık mantık ile kesin yargı içermeyen durumlar için matematiksel ölçüm yapılabildiği için bu yöntem uygulanmış ve alınan sonuçlardan yöntemin seçiminin doğru olduğu görülmüştür.

Yöntemi uygularken her ana kriter alt kriterlere bölünmüş ve her alt kriterin, ana kriter etkisinin eşit olduğu var sayılmıştır. Bir ağaç diyagramı ile gösterilen bu hiyerarşik açılımın en altındaki noktalar için anketler düzenlenmiştir.

Değerlendirme sonucu bulunan düşük performans noktalarının geriye dönük tespitinde ağaç diyagramının çok yararlı olduğu görülmüştür.

Ölçüm sonucu firmanın mevcut yapısı tespit edildikten sonra sonuç matrisinde düşük bulunan kriterlerin neler olduğunun bulunması için duyarlılık analizi yapılmıştır.

Sonuç matrisinde negatif başarı gösteren değerler ve bu değerleri oluşturan alt açılımlara baktığında mantıksal olarak tam bir bütünlük içerisinde oldukları, böylece ağaç diyagramı yaklaşımı, bulanık mantık yöntemi ve yöntemin uygulanması sırasında kullanılan üyelik değeri fonksiyonunun doğru olduğu görülmüştür.

### Semboller

$\mu$  : Üyelik değeri

$y$  : Üyelik değeri fonksiyonu

### Kaynaklar

- Chen, L. H. ve Chiou, T. W., (1999). A Fuzzy Credit-Rating approach for commercial loans: a Taiwan case, Omega, *International Journal of Management*, **27**, 407-409.
- Fitz-enz, J., (1987). *How to measure human resources management*, McGraw Hill International Editions.
- Hersey, P. ve Blanchard, K. H., (1988). *Management of organizational behavior*, Utilizing Human Resources, Prentice-Hall, Inc.
- Lerner, J. J., (1982). Schaum's outline series, *Theory and problems of introduction to business organization and management*, McGraw Hill Book Company.
- Nash, M., (1983). *Managing organizational performance*, Jossey-Bass Publishers .
- Omero, M., D'Ambrosio, L., Pesenti, R., Ukovich, W., (2003). Multiple-attribute decision support system based on Fuzzy Logic for performance assessment, 1-16, *European Journal of Operational Research*
- Pedrycz, W. ve Vukovich, G., (2002). On elicitation of membership functions, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics- Part A*, **32**, 6, 761(7).
- Ross, T., J., (1995). *Fuzzy Logic with engineering applications*, McGraw Hill, Inc.
- Steers, R., M. ve Porter, L., W., (1991). *Motivation and work behavior*, McGraw Hill International Editions.

Soin, S. S., (1992). *Total quality control essentials, key elements, methodologies and managing for success*, McGraw Hill, Inc.

Thill, J. V., (1992). *Business communication today*, International Edition, Third Edition, Courtland L. Bovee, McGraw Hill Inc.

Torrington, D., (1987). *Personnel management, a new approach*, Laura Hall, Prentice-Hall International (UK) Ltd.

Yeh, C. H., Deng, H. ve Chang, Y. H., (2000). Fuzzy Multicriteria Analysis for performance evaluation of bus companies, *European Journal of Operational Research*, **126**, 459-473.

### Ek A. Tekstil Firması için anket sorularının cevapları

#### ORGANİZASYON

Kontrol ve hız açısından organizasyonun işin niteliğine uygunluğu

SB	ÇB	B	PD	HD
15	25	20	8	3

Organizasyonun şirket kültürüne uygunluğu

SB	ÇB	B	PD	HD
13	35	18	11	0

Organizasyonun karar verme hızı ve işlerliği üzerindeki etkisi

SB	ÇB	B	PD	HD
6	15	35	19	2

Organizasyonun prosedürlere işlerlik kazandırması açısından uygunluğu

SB	ÇB	B	PD	HD
18	15	20	12	5

#### ÇALIŞMA ORTAMI VE KOŞULLARI

Ortamın güvenlik koşullarına uygunluğu

SB	ÇB	B	PD	HD
5	35	30	5	1

Ortamın sağlık koşullarına uygunluğu

SB	ÇB	B	PD	HD
10	23	35	8	2

Ortamın ergonomik açıdan değerlendirilmesi

SB	ÇB	B	PD	HD
2	5	15	40	15

#### EŞİTLİK POLİTİKASI

Firmanın eleman seçiminde yaş, cinsiyet, ırk, din, medeni durum açısından kişiler arasında eşitlik gözetmesi

SB	ÇB	B	PD	HD
----	----	---	----	----

5 10 20 30 10  
İşlerin uygulanması sırasında çalışanlara eşit haklar sağlanması

SB	ÇB	B	PD	HD
1	4	40	25	5

#### ÇALIŞMA DÜZENİ

Disiplin politikası

SB	ÇB	B	PD	HD
2	10	20	30	15

Ödüllendirme politikası

SB	ÇB	B	PD	HD
0	7	15	30	25

#### ÜCRET POLİTİKASI

Ücret sisteminin işin yapısına uygunluğu

SB	ÇB	B	PD	HD
5	10	30	25	7

Ücretin ve ücret dışı sağlanan yararların yeterliliği

SB	ÇB	B	PD	HD
2	15	40	20	0

Ücret düzenlemelerinin bir sistem dahilinde yapılması

SB	ÇB	B	PD	HD
2	5	20	35	15

Ücret sisteminin doğru ve adil olması

SB	ÇB	B	PD	HD
2	5	20	35	10

Kazanılan hakların zamanında tahsil edilmesi

SB	ÇB	B	PD	HD
2	50	20	0	0

#### GELİŞME POLİTİKASI

Gelişmesi gereken noktaların belirlenmesi ve uygun eğitimlerin planlanması

SB	ÇB	B	PD	HD
0	2	20	50	5

Verilen eğitimin sonuçlarının ölçülmesi

SB	ÇB	B	PD	HD
0	2	15	35	25

Performans değerlendirme sisteminin etkinliği

SB	ÇB	B	PD	HD
0	2	15	35	20

Performans değerlendirme sisteminin çalışanlar tarafından kabul görmesi

SB	ÇB	B	PD	HD
0	1	18	37	18

#### İNSAN – MAKİNA SİSTEMLERİ

İşin yapılması için gereken proseslerin belirlenmesi

SB	ÇB	B	PD	HD
8	30	25	10	2

İşin uygulanması sırasında ortaya çıkabilecek hataların tespiti ve düzeltici tedbirlerin alınması

SB	ÇB	B	PD	HD
8	13	27	18	10

İşin gerektirdiği iş gücünün niteliğinin belirlenmesi

SB	ÇB	B	PD	HD
0	13	19	25	20

İşin gerektirdiği eleman sayısının belirlenmesi

SB	ÇB	B	PD	HD
2	15	22	30	8

#### ÇALIŞAN İLİŞKİLERİ

Firmanın işin gelişimi için çalışanların katılımını destekleyici tedbirleri alması

SB	ÇB	B	PD	HD
5	25	30	13	5

Çalışanların yeterlilik seviyeleri ile yönetici stilleri arasındaki uyum

SB	ÇB	B	PD	HD
0	10	13	35	20

İletişimin açık ve serbest olması

SB	ÇB	B	PD	HD
3	23	41	11	0

İletişimin etik olması

SB	ÇB	B	PD	HD
10	27	37	4	0

Mesajların zamanında ve verimlilik yaratacak şekilde ulaşması

SB	ÇB	B	PD	HD
0	5	33	28	12